

การประเมินคุณภาพน้ำดื่มจากตู้กดน้ำดื่มประเภทต่าง ๆ ในสถาบันการศึกษา

Assessment of Drinking Water Quality from Various Types of Water Dispensers in an Academic Institution

ญาณสินี สุมา, กฤติกา ณ ลำปาง, ศิริวรรณ บุคดี, สุภาวิณี ศรีคำ, ประดับดวง เกียรติศักดิ์ศิริ*

Yanasinee Suma, Krittika Na Lampang, Siriwan Buddee, Supawinee Srikham,
Pradabduang Kiattisaksiri*

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์ลำปาง

Faculty of Public Health, Thammasat University, Lampang Campus

* Email: Pradabduang.k@fph.tu.ac.th

ส่งต้นฉบับบทความ : 3 พ.ย. 67 / ส่งบทความฉบับแก้ไข : 5 ธ.ค. 67 / ตอรับให้เผยแพร่ : 19 ธ.ค. 67 / เผยแพร่ : 27 ธ.ค. 67

การอ้างอิง: ญาณสินี สุมา และคณะ (2567). การประเมินคุณภาพน้ำดื่มจากตู้กดน้ำดื่มประเภทต่าง ๆ ในสถาบันการศึกษา. สิ่งแวดล้อมไทย, ปีที่ 28 (ฉบับที่ 2).

<https://doi.org/10.35762/EJ.2567007>

บทคัดย่อ

การบริโภคน้ำดื่มจากตู้กดน้ำดื่มที่ไม่มีคุณภาพเพียงพอ อาจทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของนักศึกษาและบุคลากรในสถาบันการศึกษา ดังนั้นการศึกษานี้จึงทำการประเมินคุณภาพน้ำดื่มจากตู้กดน้ำดื่มภายในสถาบันการศึกษาแห่งหนึ่ง โดยเก็บตัวอย่างน้ำดื่มจากจุดบริการต่าง ๆ รวม 29 ตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์ค่าความขุ่น ความเป็นกรด-ด่าง ความกระด้างทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และอี. โคไล และเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ผลการศึกษาพบว่าตัวอย่างน้ำดื่มทั้งหมดมีค่าความขุ่นและความเป็นกรด-ด่างอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน มีตัวอย่างน้ำดื่มร้อยละ 10 ที่พบค่าความกระด้างทั้งหมดเกินเกณฑ์มาตรฐาน เมื่อทำการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำดื่มจำนวน 18 ตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางจุลชีววิทยา พบว่าตัวอย่างน้ำดื่มร้อยละ 11 มีการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และร้อยละ 22 พบการปนเปื้อนเชื้ออี. โคไล จากการประเมินสุขลักษณะของตู้กดน้ำดื่ม พบว่าตู้กดน้ำดื่มทั้งหมดยังไม่ถูกสุขลักษณะในหลายด้าน โดยเฉพาะเรื่องสถานที่ตั้ง การควบคุมคุณภาพมาตรฐานน้ำบริโภค การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด ดังนั้น สถาบันการศึกษาจึงควรมีแนวปฏิบัติในการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำดื่ม เพื่อให้นักศึกษาและบุคลากรได้ดื่มน้ำที่สะอาดและปลอดภัย

คำสำคัญ : คุณภาพน้ำดื่ม; ตู้กดน้ำดื่ม; ตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญ

Abstract

Drinking water from poorly maintained dispensers may adversely affect the health of students and staff in academic institutions. Therefore, this study aimed to assess the quality of drinking water from dispensers in an academic institution. A total of 29 water samples were collected from various service points and analyzed for turbidity, pH, total hardness, coliform bacteria, and Escherichia coli (E. coli). The results were compared with the standards for drinking water in sealed containers. The results indicated that all samples complied with the turbidity and pH criteria. However, 10% of the samples exceeded the permissible limit for total hardness. Among the 18 samples analyzed for microbiological quality, 11% were contaminated with coliform bacteria, and 22% were contaminated with E. coli. The sanitary assessment revealed that all dispensers failed to meet hygienic standards in several aspects, particularly regarding location, water quality control, maintenance, and cleaning procedures. Therefore, academic institutions should establish drinking water quality monitoring programs to ensure that students and staff have access to safe and clean drinking water.

Keywords: Drinking water quality; Water dispensers; Water vending machines

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

น้ำเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในร่างกายมนุษย์ มนุษย์อาจไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้หากขาดน้ำติดต่อกัน 3 วัน นอกจากนี้ยังเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของมนุษย์ รวมทั้งการทำเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม แหล่งน้ำธรรมชาติมักมีสิ่งเจือปนที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ ดังนั้น จึงต้องมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ เช่น การตกตะกอน การกรองด้วยระบบรีเวอร์สออสโมซิส การบำบัดด้วยโอโซน หรือแสงอัลตราไวโอเล็ต เพื่อให้ได้น้ำดื่มที่สะอาด ปราศจากเชื้อโรค พยาธิ และสารเคมีที่เป็นพิษ หรือหากมีสารเจือปน ต้องมีปริมาณที่เหมาะสมตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภค เพื่อป้องกันการเจ็บป่วยด้วยโรคจากน้ำเป็นสื่อซึ่งมักเป็นโรคที่เกี่ยวข้องกับทางเดินอาหาร เช่น โรคอุจจาระร่วงและโรคบิด เป็นต้น

ปัจจุบันสถานที่ราชการและหน่วยงานต่าง ๆ ได้มีจุดบริการน้ำดื่มให้กับบุคลากรและผู้ที่มาติดต่องาน ซึ่งจุดบริการน้ำดื่มในแต่ละจุดอาจมีลักษณะและคุณภาพน้ำที่แตกต่างกัน จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าคุณภาพน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำดื่มมักไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยเฉพาะเกณฑ์มาตรฐานทางจุลชีววิทยา งานวิจัยที่ผ่านมาได้ศึกษาคุณภาพน้ำดื่มจากตู้หยอดเหรียญอัตโนมัติในเขตเทศบาลแห่งหนึ่ง ผลการศึกษาพบว่าค่าความเป็นกรด-ด่าง ความกระด้าง และโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่ม ยกเว้นสถานีที่ 1 และ 5 ที่พบว่ามีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียสูงเกินเกณฑ์มาตรฐาน (ไชนะ มุเล็ง และคณะ, 2560) การศึกษาคุณภาพน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำดื่มภายในมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง พบว่าคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่ม ส่วนคุณภาพน้ำทางจุลชีววิทยาพบว่ามีจำนวน 7 จุด

ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่ม และมีจำนวน 8 จุดที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทางจุลชีววิทยา (ปิยวรรณ เนื่องมัจฉา และคณะ, 2561) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาคุณภาพน้ำดื่มจากตู้หยอดเหรียญอัตโนมัติในจังหวัดแห่งหนึ่ง โดยเก็บตัวอย่างน้ำดื่ม รวมทั้งสิ้น 133 ตัวอย่าง วิเคราะห์ด้วยชุดทดสอบคุณภาพน้ำดื่มภาคสนามของกรมอนามัย ผลการศึกษาพบว่าตัวอย่างน้ำดื่มไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทางจุลชีววิทยา โดยพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียร้อยละ 69 และพบแบคทีเรียที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ร้อยละ 3 ในด้านกายภาพและเคมี ไม่พบคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำทุกตัวอย่าง พบค่าความกระด้างเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 3 ในด้านความเป็นกรด-ด่าง พบว่าไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 13 โดยมีตัวอย่างน้ำที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง น้อยกว่า 6.5 ร้อยละ 11 ค่าความเป็นกรด-ด่าง มากกว่า 8.5 ร้อยละ 2 และมีตัวอย่างน้ำที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทุกด้าน คิดเป็นร้อยละ 26 (ชนพงศ์ ภูผาลี, 2561)

สถาบันการศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดลำปาง มีการบริการตู้กดน้ำดื่มในอาคารต่าง ๆ รวมทั้งหมด 29 จุด โดยเป็นตู้น้ำดื่มแบบถังคว่ำจำนวน 16 จุด ตู้น้ำดื่มแบบถังสแตนเลสที่ต่อกับเครื่องกรองน้ำระบบ Reverse Osmosis (RO) จำนวน 5 จุด ตู้น้ำดื่มแบบถังบรรจุน้ำดื่มวางด้านล่างจำนวน 5 จุด และตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญจำนวน 3 จุด จากการสำรวจเบื้องต้นพบว่าตู้กดน้ำดื่มส่วนใหญ่มีสุขลักษณะที่ไม่เหมาะสม เช่น ตั้งอยู่ใกล้กับถังขยะ พบความสกปรกภายในตู้ พบตะไคร่น้ำในตู้กดน้ำและเครื่องกรองน้ำ รวมทั้งไม่พบข้อมูลการตรวจสอบคุณภาพน้ำดื่ม โดยน้ำดื่มจากตู้น้ำดื่มอัตโนมัติ ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานเป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ตามข้อกำหนดในประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 362) พ.ศ. 2556 เรื่อง น้ำบริโภคจากตู้น้ำดื่มอัตโนมัติ (กระทรวงสาธารณสุข, 2556) ซึ่งหากนักศึกษาและบุคลากรดื่มน้ำที่ไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานดังกล่าว อาจมีความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยด้วยโรคจากน้ำเป็นสื่อ

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาคุณภาพน้ำดื่มจากตู้กดน้ำดื่มทั้ง 29 จุด และประเมินสุขลักษณะของตู้กดน้ำดื่ม โดยทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ รวม 5 พารามิเตอร์ ได้แก่ ความขุ่น ความเป็นกรด-ด่าง ความกระด้างทั้งหมด แบคทีเรียประเภทโคลิฟอร์มทั้งหมด และแบคทีเรียประเภทอี. โคไล โดยนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 61) พ.ศ. 2524 เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (กระทรวงสาธารณสุข, 2524) และที่แก้ไขเพิ่มเติม และข้อกำหนดตามคำแนะนำของคณะกรรมการสาธารณสุข เรื่อง แนวทางการควบคุมการประกอบกิจการตู้น้ำหยอดเหรียญ พ.ศ.2553 (กระทรวงสาธารณสุข, 2553) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำดื่มและหาแนวทางแก้ไขปัญหาคอนคุณภาพน้ำดื่มในสถาบันการศึกษาต่อไป

2. วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษาความขุ่น ความเป็นกรด-ด่าง ความกระด้างทั้งหมด แบคทีเรียประเภทโคลิฟอร์มทั้งหมด และแบคทีเรียประเภทอี. โคไล ในน้ำดื่มจากตู้กดน้ำดื่มในสถาบันการศึกษาแห่งหนึ่ง ในจังหวัดลำปาง

2) ประเมินสุขลักษณะของตู้กดน้ำดื่มในสถาบันการศึกษาแห่งหนึ่ง ในจังหวัดลำปาง

3. วิธีการศึกษา

ทำการเก็บตัวอย่างน้ำดื่มจากตู้กดน้ำดื่มประเภทต่าง ๆ จำนวน 29 ตัวอย่าง ดังข้อมูลในตารางที่ 1 โดยใช้สารลิซูปแอลกอฮอล์ 70% เช็ดที่หัวจ่ายน้ำ เปิดน้ำจากตู้กดน้ำทิ้งนาน 2-3 นาที เพื่อให้ น้ำที่ค้างอยู่ในเส้นท่อไหลออกให้หมด จากนั้นทำการเก็บตัวอย่างน้ำและปิดฝาขวดเก็บตัวอย่างน้ำให้แน่น ตีฉลาก ก่อนนำขวดเก็บตัวอย่างน้ำแช่เย็นในถังน้ำแข็งเพื่อรักษาสภาพตัวอย่างก่อนนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 1 จำนวนและจุดเก็บตัวอย่างน้ำดื่ม (n=29)

อาคาร	ชั้น	จำนวนตัวอย่างจากตู้กดน้ำดื่มประเภทต่าง ๆ			
		ตู้กดน้ำดื่มแบบถังคว่ำ	ตู้กดน้ำดื่มแบบถังแดนเลส	ตู้กดน้ำดื่มหยอดเหรียญ	ตู้กดน้ำดื่มแบบถังวางด้านล่าง
1	1 2 และ 3	4	-	-	-
2	1 และ 3	1	1	-	-
3	1 2 3 4 และ 5	6	-	-	-
4	1	-	2	-	-
5	1	3	-	-	-
6	2	1	-	-	-
7	1 2 3 4 และ 5	-	-	-	5
8	1	-	-	1	-
9	1	-	-	1	-
10	1	-	-	1	-
11	1	1	-	-	-
12	2	-	1	-	-
รวมทั้งหมด		16	5	3	5

ประเภทตู้กดน้ำดื่มที่ทำการศึกษา แสดงดังรูปที่ 1 โดยประกอบด้วยตู้กดน้ำดื่มแบบถังคว่ำ จำนวน 16 ตู้ ตู้กดน้ำดื่มแบบถังแดนเลส จำนวน 5 ตู้ ตู้กดน้ำดื่มหยอดเหรียญ จำนวน 3 ตู้ และตู้กดน้ำดื่มแบบถังวางด้านล่าง จำนวน 5 ตู้



(ก)

(ข)

(ค)

(ง)

รูปที่ 1 (ก) ตู้กดน้ำดื่มแบบถังคว่ำ (ข) ตู้กดน้ำดื่มแบบถังแตนเลส (ค) ตู้กดน้ำดื่มหยอดเหรียญ และ (ง) ตู้กดน้ำดื่มแบบถังวางด้านล่าง

นำตัวอย่างน้ำดื่มมาวิเคราะห์ค่าความขุ่น ด้วยเครื่อง Turbidimeter วิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่าง ด้วยเครื่อง pH meter วิเคราะห์ความกระด้างทั้งหมด ด้วยวิธี EDTA Titrimetric method วิเคราะห์ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียและอี. โคลิ ด้วยวิธี Multiple Tube Fermentation Technique ภาพรวมของการศึกษาแสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 วิธีการศึกษา

4. ผลการศึกษาและการอภิปรายผล

1) ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำดื่ม

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำดื่ม จำนวน 29 ตัวอย่าง แสดงดังตารางที่ 2 โดยพบว่าตัวอย่างน้ำดื่มทั้งหมด มีค่าความขุ่นอยู่ในช่วง 0.05 - 0.43 NTU ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ตัวอย่างน้ำดื่มทั้งหมดมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 6.44 - 7.92 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ตัวอย่างน้ำดื่มร้อยละ 90 มีค่าความกระด้างทั้งหมดเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน และมีตัวอย่างน้ำดื่มร้อยละ 10 ที่มีค่าความกระด้างไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน โดยพบความกระด้างทั้งหมดสูงสุด 122 mg/L as CaCO₃ ทั้งนี้หากพิจารณาเกณฑ์มาตรฐานน้ำประปาภูมิภาค และค่าแนะนำคุณภาพน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลก ปีค.ศ. 2022 ระบุค่าความกระด้างไม่เกิน 300 as CaCO₃ หากเปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังกล่าวนี้ถือว่าค่าความกระด้างของตัวอย่างน้ำดื่มเป็นไปตามเกณฑ์ นอกจากนี้ ความกระด้างไม่มีผลเชิงลบต่อสุขภาพ โดยการดื่มน้ำที่มีความกระด้าง เปรียบเสมือนการดื่มน้ำที่มีแคลเซียมและแมกนีเซียม ซึ่งแคลเซียมและแมกนีเซียม จะทำงานร่วมกันในการช่วยในการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อหัวใจ การขาดแคลเซียมและแมกนีเซียมอาจทำให้หัวใจจะทำงานไม่ปกติได้

จากการสุ่มตัวอย่าง 18 จุด รวม 18 ตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์หาโคลิฟอร์มแบคทีเรีย พบว่ามี 2 ตัวอย่าง (ร้อยละ 11) ที่มีการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ได้แก่ ตัวอย่างน้ำดื่มจากอาคาร 12 ตู้ฟุ้งขาว และตู้ฟุ้งช้าย มีค่าเท่ากับ 8 MPN/100 mL

จากการวิเคราะห์หาเชื้ออี. โคไลในตัวอย่างน้ำดื่มจำนวน 18 ตัวอย่าง พบว่ามี 4 ตัวอย่าง (ร้อยละ 22) ที่มีการปนเปื้อนเชื้ออี. โคไล ได้แก่ ตัวอย่างน้ำดื่มจากอาคาร 5 ตู้ฟุ้งขาว มีค่าเท่ากับ 2 MPN/100 mL อาคาร 7 ชั้น 1 มีค่าเท่ากับ 2 MPN/100 mL อาคาร 12 ตู้ฟุ้งขาว มีค่าเท่ากับ 5 MPN/100 mL และอาคาร 12 ตู้ฟุ้งช้าย มีค่าเท่ากับ 5 MPN/100 mL โดยการดื่มน้ำที่มีเชื้ออี. โคไล มากเกินไปอาจส่งผลให้มีอาการ ท้องเดิน ปวดท้อง ท้องอืด คลื่นไส้หรืออาเจียน เบื่ออาหาร อ่อนเพลียและมีไข้ต่ำได้

ตัวอย่างน้ำที่พบการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียและเชื้ออี. โคไล เป็นตัวอย่างน้ำที่เก็บจากตู้น้ำดื่มแบบถังวางด้านล่าง และตู้น้ำดื่มแบบถังสแตนเลสที่ต่อกับเครื่องกรองน้ำระบบ Reverse Osmosis (RO) ซึ่งการปนเปื้อนอาจมาจากหลายสาเหตุ เช่น การฆ่าเชื้อโรคที่ไม่เพียงพอในระหว่างการผลิตน้ำดื่ม การปนเปื้อนจากถังน้ำ การปนเปื้อนจากอุปกรณ์จ่ายน้ำของตู้ก้นน้ำดื่ม รวมถึงการไม่ได้บำรุงรักษาระบบ RO อย่างเหมาะสมหรือไม่มีการทำความสะอาดอย่างเพียงพอ

ผลการศึกษาที่มีความสอดคล้องกับผลการศึกษาที่ผ่านมาที่ได้ทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางจุลินทรีย์ในเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ ซึ่งพบการปนเปื้อนของ *Bacillus cereus* และ *Staphylococcus aureus* ในส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ เช่น ท่อน้ำเข้า และหัวจ่ายน้ำ (Venuti et al., 2024)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำดื่ม

พารามิเตอร์	หน่วย	จำนวน ตัวอย่าง (n)	ค่าที่ตรวจ วิเคราะห์ได้	ค่ามาตรฐาน*	ตัวอย่างที่ผ่าน มาตรฐาน (ร้อยละ)	ตัวอย่างที่ไม่ ผ่านมาตรฐาน (ร้อยละ)
ความขุ่น	NTU	29	0.05-0.43	5	29 (ร้อยละ 100)	-
ความเป็นกรด- ด่าง	-	29	6.44-7.92	6.5-8.5	29 (ร้อยละ 100)	-
ความกระด้าง ทั้งหมด	mg/L as CaCO ₃	29	น้อยกว่า 2.2-122	100	3 (ร้อยละ 10)	26 (ร้อยละ 90)
โคลิฟอร์ม แบคทีเรีย	MPN/ 100 mL	18	น้อยกว่า 2.2-8	น้อยกว่า 2.2	16 (ร้อยละ 89)	2 (ร้อยละ 11)
อี. โคไล	MPN/ 100 mL	18	ไม่พบ-5	ต้องตรวจไม่ พบ	14 (ร้อยละ 78)	4 (ร้อยละ 22)

หมายเหตุ *ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 61) พ.ศ.2524 เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

2) ผลการประเมินสุขลักษณะของตู้กดน้ำดื่ม

จากการสำรวจและประเมินสุขลักษณะของตู้กดน้ำดื่มตามคำแนะนำของคณะกรรมการสาธารณสุข เรื่องแนวทางการควบคุมการประกอบกิจการตู้กดน้ำดื่มหยอดเหรียญ พ.ศ. 2553 พบว่าสถานที่ตั้งของตู้กดน้ำดื่มทั้งหมด (ร้อยละ 100) ไม่ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานในเรื่องการตั้งอยู่ห่างจากบริเวณที่มีฝุ่นละออง นอกจากนี้ยังพบว่าตู้กดน้ำดื่มร้อยละ 7 มีตะไคร่น้ำและบริเวณโดยรอบสกปรก ตู้กดน้ำดื่มทั้งหมด (ร้อยละ 100) ไม่มีการสูมเก็บตัวอย่างน้ำดื่มมาตรวจ และตู้กดน้ำดื่มร้อยละ 25 ไม่มีการล้างหรือเปลี่ยนไส้กรองตามระยะเวลาที่กำหนด (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการประเมินสุขลักษณะของตู้กดน้ำดื่ม (n=29)

เกณฑ์มาตรฐานตู้กดน้ำดื่มหยอดเหรียญ	ผลการประเมิน (ร้อยละ)	
	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1. สถานที่ตั้ง		
1.1 ต้องตั้งอยู่ห่างจากบริเวณที่มีฝุ่นละออง แหล่งระบายน้ำ และขยะมูลฝอยไม่น้อยกว่า 30 เมตร	0	100
1.2 บริเวณพื้นที่ตั้งตู้ น้ำ ไม่เฉอะแฉะและสกปรกมีการระบายน้ำ ที่ถูกสุขลักษณะ ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน	100	0
1.3 ต้องมีการควบคุมป้องกันการปนเปื้อนจากแมลงและสัตว์พาหะนำโรคไม่ให้แมลงและสัตว์พาหะนำโรคเข้าภายในตู้ได้ เช่น มีฝาเปิดปิดช่องรับน้ำ เป็นต้น	100	0
1.4 การติดตั้งตู้ต้องยกระดับสูงกว่าพื้นอย่างน้อย 10 เซนติเมตร มีความมั่นคงแข็งแรงและมีระบบป้องกันภัยจากกระแสไฟฟ้ารั่วหรือลัดวงจร	100	0

ตารางที่ 3 ผลการประเมินสุขลักษณะของตู้ก้นน้ำดื่ม (n=29) (ต่อ)

เกณฑ์มาตรฐานตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญ	ผลการประเมิน (ร้อยละ)	
	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1.5 จัดให้มีที่สำหรับวางภาชนะบรรจุน้ำ ที่มีน้ำหนักแข็งแรง มีความสูงจากพื้น ตามความเหมาะสมโดยคำนึงถึงการปนเปื้อนที่อาจเกิดขึ้นได้	100	0
2. คุณลักษณะของตู้น้ำ		
2.1 ตู้น้ำต้องทำจากวัสดุที่ไม่เป็นสนิมมีความทนทาน สามารถป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าดูดได้และมีลักษณะง่ายต่อการทำความสะอาด ต้องไม่รั่วซึม	100	0
2.2 อุปกรณ์ที่สัมผัสโดยตรงกับน้ำ เช่น ถังสำรองน้ำ ท่อน้ำ หัวจ่ายน้ำ เป็นต้น ต้องทำจากวัสดุที่ใช้กับอาหาร (Food Grade) ต้องไม่ทำให้น้ำมีกลิ่น รส สี เปลี่ยนไปจากเดิมและไม่มีสารพิษ	100	0
2.3 หัวจ่ายน้ำจะต้องสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตรต้องสะอาดและช่องรับน้ำต้องมีประตูปิดได้มิดชิดเพื่อป้องกันแมลงและสัตว์พาหะนำโรค	100	0
2.4 ตู้น้ำทั้งภายนอกและภายในรวมทั้งอุปกรณ์ที่สัมผัสโดยตรงกับน้ำต้องสะอาดไม่มีคราบสกปรกและตะไคร่น้ำ	93	7
3. แหล่งน้ำและการปรับปรุงคุณภาพน้ำ		
3.1 แหล่งน้ำที่นำมาใช้ในการผลิตต้องเป็นน้ำที่มีคุณภาพดี ได้แก่ น้ำประปา น้ำบาดาล	100	0
3.2 ต้องปรับปรุงคุณภาพน้ำที่ผลิตได้ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่องน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท	100	0
4. การควบคุมคุณภาพมาตรฐานน้ำบริโภค		
4.1 สุ่มเก็บตัวอย่างน้ำจากตู้น้ำส่งตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ เคมี และแบคทีเรียอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	0	100
4.2 สุ่มเก็บตัวอย่างน้ำจากตู้น้ำตรวจสอบแบคทีเรียโดยใช้ชุดทดสอบอย่างง่ายตรวจสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (o 11) อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง	0	100
5. การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด		
5.1 ตรวจสอบดูแลระบบการทำงานของตู้น้ำตามคำแนะนำของผลิตภัณฑ์	100	0
5.2 ทำความสะอาดสถานที่บริเวณที่ตั้งของตู้น้ำเป็นประจำทุกวันเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองและเชื้อโรค	100	0
5.3 ทำความสะอาดพื้นผิวตู้ช่องระบายน้ำและหัวจ่ายน้ำเป็นประจำทุกวันให้สะอาดไม่มีคราบสกปรกฝุ่นละอองและสิ่งปนเปื้อนอื่น ๆ	100	0
5.4 ล้างทำความสะอาดถังเก็บน้ำภายในตู้อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง	100	0
5.5 ล้างทำความสะอาดและเปลี่ยนไส้กรองตามระยะเวลา	75	25

5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาคุณภาพน้ำดื่มจำนวน 29 ตัวอย่าง ภายในสถาบันการศึกษาแห่งหนึ่งพบว่าตัวอย่างน้ำดื่มทั้งหมดมีค่าความขุ่นและความเป็นกรด-ด่างอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ตัวอย่างน้ำดื่มร้อยละ 10 มีความกระด้างทั้งหมดเกินเกณฑ์มาตรฐาน (สูงสุด 122 mg/L as CaCO₃) โดยเป็นตัวอย่างน้ำที่เก็บจากตู้ก้นน้ำที่ต่อจาก

เครื่องกรองน้ำ ดังนั้น จึงมีความเป็นไปได้ว่าเครื่องกรองน้ำดังกล่าวอาจมีปัญหาในระบบกำจัดความกระด้างในน้ำ หรือน้ำประปาที่เข้ามาในระบบกรองน้ำมีความกระด้างสูง ตัวอย่างน้ำดื่มร้อยละ 11 มีการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรีย 8 MPN/100 mL และมีตัวอย่างน้ำดื่มร้อยละ 22 ที่พบการปนเปื้อนของเชื้ออี. โคไล ในช่วง 2-5 MPN/100 mL

จากการตรวจสอบลักษณะตู้กดน้ำดื่ม พบว่า ตู้กดน้ำดื่มทุกจุดตั้งอยู่กับใกล้ถังขยะ บางตู้พบว่าอุปกรณ์ที่สัมผัสโดยตรงกับน้ำมีคราบสกปรกและตะไคร่น้ำ (ร้อยละ 7) นอกจากนี้ ยังไม่พบว่ามี การสู่มเก็บตัวอย่างน้ำจากตู้กดน้ำดื่มส่งตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ (ร้อยละ 100) ไม่มีการตรวจสอบแบคทีเรียในน้ำดื่มโดยใช้ชุดทดสอบอย่างง่าย (ร้อยละ 100) รวมทั้งพบว่าบางตู้ไม่มีข้อมูลการล้างทำความสะอาดและเปลี่ยนไส้กรองตามระยะเวลาที่กำหนด (ร้อยละ 25)

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงคุณภาพน้ำดื่มในสถาบันการศึกษา ดังนี้

- (1) ควรจัดทำแผนการตรวจสอบสุขลักษณะตู้กดน้ำดื่มและการวิเคราะห์คุณภาพน้ำดื่มประจำปี
- (2) ควรย้ายที่ตั้งของตู้กดน้ำดื่มบางจุด ให้ห่างจากบริเวณที่มีฝุ่นละออง แหล่งระบายน้ำ และขยะมูลฝอยไม่น้อยกว่า 30 เมตร
- (3) ควรมีผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบตู้กดน้ำดื่มทั้งภายนอกและภายใน รวมทั้งอุปกรณ์ที่สัมผัสโดยตรงกับน้ำ
- (4) ควรมีผู้รับผิดชอบในการล้างทำความสะอาดถังเก็บน้ำภายในตู้ อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง
- (5) ควรมีผู้รับผิดชอบในการสู่มเก็บตัวอย่างน้ำจากตู้น้ำตรวจสอบแบคทีเรียโดยใช้ชุดทดสอบอย่างง่าย ตรวจสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (อ.11) อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง
- (6) ควรจัดตั้งงบประมาณในการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำดื่มทางด้านกายภาพ เคมีและแบคทีเรีย อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
- (7) ควรจัดตั้งงบประมาณในการเปลี่ยนไส้กรองน้ำทุกๆ 3-6 เดือน หรือเมื่อสังเกตเห็นว่าไส้กรองอุดตัน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณงบประมาณการวิจัยจากกองทุนค่าธรรมเนียมการศึกษาเพื่อการพัฒนามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงสาธารณสุข. (2524). ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 61) พ.ศ. 2524 เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท. สืบค้นจาก <https://food.fda.moph.go.th/food-law/f2-drinking-water>
- กระทรวงสาธารณสุข. (2553). คำแนะนำของคณะกรรมการสาธารณสุข เรื่อง แนวทางการควบคุมการประกอบกิจการตู้จำหน่ายหยอดเหรียญ พ.ศ. 2553. สืบค้นจาก <https://laws.anamai.moph.go.th/th/recommendation/download/?did=193126&id=41435&reload=>
- กระทรวงสาธารณสุข. (2556). ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 362) พ.ศ. 2556 เรื่อง น้ำบริโภคจากตู้น้ำดื่มอัตโนมัติ.

- สืบค้นจาก <https://food.fda.moph.go.th/food-law/f-na-drinking-water-vending-mac>
- ไชนะ มูเล็ง, จุฑามาศ แก้วมณี, ชันวานี จิใจ, และชูพียัน เจ๊ะมิง. (2560). คุณภาพน้ำดื่มจากตู้หยอดเหรียญอัตโนมัติในเทศบาลนครยะลา. ใน การประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติครั้งที่ 16 (หน้า 1–5). กรุงเทพมหานคร: สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย.
- ธนพงศ์ ภูมาลี, สมศักดิ์ อากาศศรีทองสกุล, อรุณช วงศ์วัฒนาเสถียร, และมาลี สุป็นตี. (2561). คุณภาพและความปลอดภัยของน้ำดื่มจากตู้จำหน่ายหยอดเหรียญอัตโนมัติในจังหวัดมหาสารคาม. วารสารเภสัชกรรมไทย, 10(2), 357–365.
- ปิยวรรณ เนื่องมัจฉา, โสภณา วงศ์ทอง, พงศธร ปานทอง, และนพมาศ จงสวัสดิ์วัฒนา. (2561). การศึกษาคุณภาพน้ำดื่มจากจุดบริการน้ำภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช. วารสารวิชา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช, 37(1), 25–37.
- Venuti, I., Ceruso, M., Muscariello, T., Vallone, C., Sarnelli, P., Varcasia, G. B., & Pepe, T. (2024). Safety and quality assessment of hot-drinks vending machines in Southern Italy. *Food Control*, 161, 110376. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2023.110376>